

# Etude de l'activité anthelminthique et de la toxicité de quelques composés organiques de l'étain

## IV. — Le dichlorure d'étain diphenile

par M. GRABER et G. GRAS

### RÉSUMÉ

Le Dichlorure d'Etain Diphenyle est doué d'un remarquable pouvoir de destruction sur les formes adultes et immatures de *Raillietina tetragona*, *Raillietina echinobothrida*, *Raillietina cesticillus* et vraisemblablement *Hymenolepis carioca*. Sur *Chaonotaenia infundibulum*, l'action est moins évidente (61 p. 100), ainsi que sur *Ascaridia styphlocerca* (25 p. 100).

Le produit est totalement inactif sur *Subulura brumpti*, *Acuaria spiralis* et *Strongyloides* sp.

La dose préconisée est d'environ 250-300 mg/kg, après mise à la diète de 20 heures. Le médicament est administré en capsule de gélatine.

Malheureusement, si l'écart théorique entre la dose thérapeutique et la dose toxique mortelle est de 2,8-3, déjà vers 250-300 mg/kg, des accidents mortels de type individuel se manifestent, frappant 5,8 p. 100 des animaux traités, apparemment en bon état.

Dans les conditions africaines, le Dichlorure d'Etain Diphenyle demande donc à être manipulé avec la plus extrême prudence et la dose sera réduite de moitié, dans le cas où l'on a affaire à des animaux en mauvais état ou fortement parasités, quitte à recommencer à la dose normale quelque temps après.

Le quatrième dérivé organique de l'étain dont l'expérimentation a été entreprise au Laboratoire de Farcha (République du Tchad) est le Dichlorure d'Etain Diphenyle (\*).

De type  $R_2SnX_2$ , il a comme formule  $(C_6H_5)_2SnCl_2$  et se présente sous l'aspect d'une poudre gris-blanchâtre, amorphe, insoluble dans l'eau et d'odeur fortement piquante.

Le Dichlorure d'Etain Diphenyle est un corps peu connu en médecine vétérinaire. Seuls, KERR et WALDE (1956) en font mention — mais très succinctement — dans leur très important travail sur la valeur anthelminthique de divers composés organiques de l'étain dans le traitement du Téniasis aviaire (à *Raillietina cesticillus*) et de l'Ascariadiase (à *Ascaridia galli*).

Il a paru intéressant d'approfondir un peu plus l'étude des auteurs américains, d'autant plus que le Dichlorure d'Etain Diphenyle paraît pouvoir être commercialisé dans d'assez bonnes conditions, ce qui est intéressant en Afrique où le prix des traitements doit être bas.

(\*) Le Dichlorure d'Etain Diphenyle a été préparé à l'Institut de chimie organique T. N. O. d'Utrecht par le Docteur Luijten et le Professeur Van der KERK à qui nous adressons nos remerciements.

## A. — MATÉRIEL ET MÉTHODE

### 1<sup>o</sup> Matériel

169 poulets ont été utilisés dont 112 pour les essais proprement dits, 50 témoins et 7 pour les tests de toxicité.

113 d'entre eux, soit 66,7 p. 100 hébergeaient divers Helminthes, essentiellement des Cestodes et des Nématodes appartenant aux espèces suivantes :

#### Cestodes

*Choanotaenia infundibulum* : 14.

*Raillietina tetragona* : 77.

*Raillietina echinobothrida* : 10.

*Raillietina cesticillus* : 12.

*Cotugnia digonopora* : 1.

*Hymenolepis carioca* : 17.

#### Nématodes

*Strongyloides* sp. : 5.

*Ascaridia styphlocerca* : 8.

*Subulura brumpti* : 30.

*Acuaria spiralis* : 13.

Dans 43 p. 100 des cas (49 sur 113), Cestodes et Nématodes se trouvaient être associés par 2, par 3 ou par 4 :

a) Associations à deux éléments : 35, soit 71,4 p. 100.

*Raillietina tetragona* + *Hymenolepis carioca* : 5.

*Raillietina tetragona* + *Choanotaenia infundibulum* : 2.

*Raillietina tetragona* + *Raillietina echinobothrida* : 5.

*Raillietina tetragona* + *Raillietina cesticillus* : 2.

*Raillietina tetragona* + *Subulura brumpti* : 7.

*Raillietina tetragona* + *Acuaria spiralis* : 6.

*Raillietina tetragona* + *Hymenolepis carioca* : 1.

*Raillietina echinobothrida* + *Raillietina cesticillus* : 1.

*Raillietina echinobothrida* + *Subulura brumpti* : 2.

*Choanotaenia infundibulum* + *Ascaridia styphlocerca* : 1.

*Ascaridia styphlocerca* + *Subulura brumpti* : 2.

b) Associations à trois éléments : 10, soit 20,4 p. 100.

*Raillietina tetragona* + *Subulura brumpti* + *Hymenolepis carioca* : 2.

*Raillietina tetragona* + *Raillietina cesticillus* + *Hymenolepis carioca* : 1.

*Raillietina tetragona* + *Raillietina cesticillus* + *Ascaridia styphlocerca* : 1.

*Raillietina tetragona* + *Choanotaenia infundibulum* + *Subulura brumpti* : 2.

*Raillietina tetragona* + *Raillietina cesticillus* + *Subulura brumpti* : 2.

*Raillietina tetragona* + *Ascaridia styphlocerca* + *Acuaria spiralis* : 1.

*Choanotaenia infundibulum* + *Hymenolepis carioca* + *Subulura brumpti* : 1.

c) Associations à quatre éléments : 4, soit 8,2 p. 100.

*R. tetragona* + *Choanotaen. infundibulum* + *Hym. carioca* + *Subulura brumpti* : 3.

*R. tetragona* + *R. cesticillus* + *Choan. infundibulum* + *Hym. carioca* : 1.

Des formes immatures de *Raillietina tetragona*, *Raillietina cesticillus*, *Choanotaenia infundibulum* et *Hymenolepis carioca* ont été recueillies dans l'intestin des animaux témoins (20 sur 50) et des animaux traités (4 sur 112).

Comme dans les précédentes expériences, le choix s'est porté sur des poulets de la région de Fort-Lamy achetés dans des élevages locaux situés dans une zone bien délimitée où les conditions d'infestation sont à peu près les mêmes, de manière à obtenir pour chaque série — témoins et traités — des animaux également parasités.

Dans tous les cas, il s'agissait de volailles de faible poids (400 à 950 g) et d'état général moyen, sinon médiocre.

### 2<sup>o</sup> Epoque

Les essais ont débuté en juillet 1960. Ils ont été poursuivis de janvier à octobre 1962, exception faite des mois de juillet et d'août. Dans ces conditions, il est facile d'apprécier l'efficacité de l'anthelminthique en période favorable (août à février) et en période défavorable (mars à juillet).

### 3<sup>o</sup> Technique

Elle demeure classique et a déjà été décrite précédemment (GRABER et GRAS, 1962 ; GRAS et GRABER, 1962 ; GRABER et GRAS, 1963 ; GRABER et GRAS, 1964). Nous n'y reviendrons donc pas.

Cependant, comme dans le cas du Maléate d'Étain Dibutyle, il a paru opportun d'utiliser un grand nombre de poulets témoins, afin d'établir

une comparaison aussi précise que possible entre ce qui est évacué et ce qui reste à l'autopsie après le traitement et le parasitisme des témoins.

Les doses suivantes ont été essayées :

150 mg/kg.....	3 animaux
200 — .....	13 —
250 — .....	61 —
300 — .....	7 —
400 — .....	5 —
500 — .....	6 —
600 — .....	8 —
850 — .....	4 —
1.000 — .....	3 —
1.200 — .....	3 —
Total .....	113 —

## B. — RÉSULTATS

### 1° Action sur les cestodes

#### a) Formes adultes

Tableaux nos I et II

#### b) Formes immatures (Tableaux nos III et IV).

Dans ce cas, la présentation a été légèrement modifiée : au premier tableau (III) figure le nombre d'animaux traités et témoins porteurs de formes immatures et au second (IV), le nombre moyen de formes immatures rencontrées à l'autopsie tant des poulets traités que des poulets témoins.

#### c) Discussion

Le pouvoir anthelminthique du Dichlorure d'Étain Diphenyle sur les principaux Cestodes aviaires peut être apprécié ainsi :

α) Le Dichlorure d'Étain Diphenyle, jusqu'à 200 mg/kg est irrégulièrement actif sur les formes adultes de *Raillietina tetragona*, bien que le pourcentage moyen d'efficacité se maintienne dans tous les cas au-delà de 80 p. 100. À partir de 250 mg/kg, le médicament détruit tous les *Raillietina tetragona* adultes.

Les formes immatures du même parasite sont touchées (90 p. 100 vers 250 mg/kg). Vers 300 mg/kg, elles disparaissent complètement.

β) Sur *Raillietina echinobothrida* et sur *Raillietina cestocillus*, le Dichlorure d'Étain Diphenyle est très efficace, tant sur les formes adultes que sur les formes immatures.

γ) Sur *Hymenolepis carioca*, il faut atteindre, sinon dépasser 300 mg/kg pour obtenir une action satisfaisante sur ce Cestode particulièrement difficile à éliminer.

δ) L'action du Dichlorure d'Étain Diphenyle sur *Choanotaenia infundibulum* est beaucoup moins nette, puisqu'elle ne dépasse pas 60 à 250 mg/kg.

Ce dérivé organique de l'Étain se comporte donc comme un Cestodicide moins actif sur les Cestodes adultes que le Maléate d'Étain Dibutyle (GRABER et GRAS, 1963) ou que le Dilaurate d'Étain Dibutyle (GRABER et GRAS, 1962). Son action est comparable « grosso modo » à celle de l'Oxyde d'Étain Diphenyle (GRABER et GRAS, 1964).

Sur les formes immatures, le pouvoir anthelminthique semble être du même ordre de grandeur que celui du Dilaurate d'Étain Dibutyle ou de l'Oxyde d'Étain Diphenyle.

La dose préconisée se situe autour de 250-300 mg/kg pour des poulets dont le poids oscille entre 500 et 950 grammes.

Elle est légèrement supérieure à celle (200 mg/kg) que recommandent KERR et WALDE (1956) dans le traitement du Téniasis à *Raillietina cestocillus*, que le médicament soit administré en capsules ou dans de la nourriture.

### 2° Action sur les nématodes

Le Dichlorure d'Étain est totalement inactif, quelle que soit la dose employée sur *Strongyloides* sp. de l'intestin, *Acuaria spiralis* du ventricule succenturié et *Subulura brumpti* des caecums intestinaux.

Sur *Ascaridia styphlocerca*, à 250 mg/kg, le pourcentage d'efficacité n'est que de 25 p. 100. KERR et WALDE (1956) dans les mêmes conditions, à 200 mg/kg, avancent le chiffre de 60 p. 100 à 80 p. 100.

## C. — MODE D'ACTION

Comme pour l'Oxyde d'Étain Diphenyle, le Dichlorure d'Étain Diphenyle agit rapidement sur les Cestodes de l'intestin qui sont à peu près tous rejetés dans les 24-48 heures qui font suite au traitement.

Les parasites sont expulsés sous forme de

TABLEAU N° I

Dichlorure d'étain di-n-octyle.- Parasites adultes.- En une seule fois.- Diète 20 heures

Doses (en mg/kg)	Nombre d'animaux	Poids des animaux (en g)	Parasites en cause	Nombre d'animaux déparasités	Efficacité	Scoler.
200	2 1	729;684 630	Raillietina tetragona Raillietina echinobothrida	1 sur 2 0	6,2 p.100 Nulle	++++ ++++
317	1	640	Raillietina echinobothrida	0	45 p.100	+++
350	3 1	570;690;569 690	Raillietina tetragona Subulura brumpti	3 sur 3 0	Totale Nulle	0
365	1 1	689 665	Raillietina tetragona Raillietina echinobothrida	0 0	90 p.100 72 p.100	+ ++
400	3 1	592;565;575 592	Raillietina tetragona Raillietina echinobothrida	2 sur 3 0	75 p.100 Nulle	+ ++++
450	1 1 1 1	587 587 600 647	Raillietina tetragona Raillietina cesticillus Hymenolepis carioca Subulura brumpti	1 sur 1 0 0 0	Totale Nulle Nulle Nulle	0 ++++ ++++ ++++
500	2 1 1 1	670;710 617 617 617	Raillietina tetragona Raillietina echinobothrida Hymenolepis carioca Subulura brumpti	2 sur 2 0 0 0	Totale Nulle Nulle Nulle	0 ++++ ++++ ++++
600	1	600	Raillietina echinobothrida	0	62 p.100	++
1.000	4 1 2	640;592;627 660 640 660;560	Raillietina tetragona Raillietina echinobothrida Subulura brumpti	4 sur 4 1 sur 1 0	Totale Totale Nulle	0 0 -
1.200	2 1 2	592;582 582 559;582	Raillietina tetragona Hymenolepis carioca Subulura brumpti	2 sur 2 0 0	Totale Nulle Nulle	0 ++++ ++++

TABLEAU N° II

Poulets témoins - Cestodes adultes - Poids en grammes (moyenne)

Epoques	R.tetragona	R.echinobothrida	R.cesticillus	Choanotae. infundibulum	Hym.carioca
a) Juillet 1960 Nombre total : 4 Poulets parasités Poids de Cestodes	2 0,5	2 2	1 0,3	1 0,6	3 0,1
b) Janvier-Février 1962 Nombre total : 14 Poulets parasités Poids de Cestodes	3 1,2				
c) Mars-Avril 1962 Nombre total : 15 Poulets parasités Poids de Cestodes	5 1,5		1 0,1	4 0,2	5 0,2
d) Juin 1962 Nombre total : 8 Poulets parasités Poids de Cestodes	3 1,2	1 0,1			
e) Septembre-Octobre 1962 Nombre total : 9 Poulets parasités Poids de Cestodes	8 0,7	2 1,4		1 0,2	4 0,2

TABLEAU N° III

Nombre d'animaux traités et témoins porteurs de Cestodes immatures

Doses (mg/kg)	R. tetragona		R. echinobothrida		R. cesticillus		Choanotaen. infund.		Hym. carioca		Epoque des traitements
	Trait.	Tem.	Trait.	Tem.	Trait.	Tem.	Trait.	Tem.	Trait.	Tem.	
200	1 sur 13 7,6 p.100	4 sur 4 100 p.100	0 sur 11	0 sur 4	0 sur 11 0 p.100	1 sur 4 25 p.100	0 sur 11	0 sur 4	0 sur 11	0 sur 4	Juillet 1960
250	3 sur 61 5 p.100	11 sur 46 23 p.100	0 sur 61 0 p.100	4 sur 46 2,1 p.100	0 sur 61 0 p.100	9 sur 46 18,5 p.100	0 sur 61 0 p.100	6 sur 46 13 p.100	0 sur 61 0 p.100	3 sur 46 6,5 p.100	Juin 1962 Janv.Février 1962 Mars-Avril 1962 Sept.Octobre 1962
300	0 sur 6 0 p.100	3 sur 9 33 p.100	0 sur 6	0 sur 9	0 sur 6	0 sur 9	0 sur 6	1 sur 9 10 p.100	0 sur 6	1 sur 9 10 p.100	Sept.Octobre 1962
400	0 sur 7 0 p.100	3 sur 9 33 p.100	0 sur 7	0 sur 9	0 sur 7	0 sur 9	0 sur 7	1 sur 9 10 p.100	0 sur 7	1 sur 9 10 p.100	Sept.Octobre 1962
500	0 sur 6 0 p.100	4 sur 4 100 p.100	0 sur 6	0 sur 4	0 sur 6	1 sur 4 25 p.100	0 sur 6	0 sur 4	0 sur 6	0 sur 4	Juillet 1960

TABLEAU N° IV

Nombre moyen de formes immatures rencontrées à l'autopsie des poulets traités  
et des poulets témoins.

Doses (mg/kg)	Cestodes en cause	Nombre de formes immatures		Epoque des traitements
		Poulets traités	Poulets témoins	
200	Raillietina tetragona	1	4	Juillet 1960
	Raillietina cesticillus	0	1	"
250	Raillietina tetragona	1	2,2	Janv.-Février 1962
	R. echinobothrida	0	1	Mars-Avril 1962
	Raillietina cesticillus	0	12	Sept.-Octobre 1962
	Choanotaenia infundibulum	0	10	
	Hymenolepis carioca	0	2	Juin 1962
300	Raillietina tetragona	0	2	Septembre
	Choanotaenia infundibulum	0	25	Octobre
	Hymenolepis carioca	0	2	1962
600	Raillietina tetragona	0	1,5	Mars
	Raillietina cesticillus	0	32	Avril
	Choanotaenia infundibulum	0	7,5	1962

TABLEAU N° V

Action du Dichlorure d'Etain Diphenyle sur les Cestodes  
de poulets présents au Tchad

Parasites	Doses (mg/kg)	Pourcentage d'efficacité sur les formes adultes	Pourcentage d'efficacité sur les formes immatures
Choanotaenia infundibulum	250	61 p.100	
	150	100 "	+ (réduction 75 p.100 par rapport témoins)
	200	82 "	+ (réduction 55 p.100 par rapport témoins)
Raillietina tetragona	250	100 "	-
	300	100 "	-
	400	100 "	-
	500	100 "	-
	600	100 "	-
	1.000	100 "	-
Raillietina echinobothrida	200	100 "	-
	250	100 "	-
	300	100 "	-
	400	100 "	-
Raillietina cesticillus	250	100 "	-
	400	100 "	-
	1.200	100 "	-
Cotugnia digonopora	850	100 "	-
Hymenolepis carioca	150	0 "	-
	200	50 "	-
	250	100 "	-
	500	100 "	-

TABLEAU N° VI

Dichlorure d'Etain diphenyle - Nématodes - Nombre d'animaux totalement déparasités

Doses (mg/kg)	Nombre d'animaux utilisés	Nombre d'animaux totalement déparasités			
		Ascaridia styphlocerca	Sub. brumpti	Ac. spiralis	Strongyloides sp.
150	3			0 sur 2	
200	13		0 sur 2		
250	61	1 sur 4 (25 p. 100)	0 sur 12	0 sur 3	0 sur 3
300	7		0 sur 11		
400	5	0 sur 1	0 sur 1		
500	6		0 sur 1	0 sur 1	
600	8		0 sur 1	0 sur 3	
1.200	3			0 sur 1	

+=Pour les époques de traitement, se reporter au TABLEAU N° I

TABLEAU N°VII

Toxicité du Dichlorure d'Etain diphenyle

Doses (mg/kg)	Nombre d'animaux	Nombre de poulets morts	Pourcentage de mortalité	Epoque des traitements
150	3	0	0 p.100	Janvier-Février 1962
200	13	1	7,6 "	Juillet 1960
250	61	4	6,5 "	Janvier-Février 1962 Mars-Avril " Juin " Septembre-Octobre "
300	7	0	0 "	Septembre-Octobre "
400	5	0	0 "	Septembre-Octobre "
500	6	0	0 "	Juillet 1960
600	8	5	62,5 "	Mars-Avril 1962
850	4	4	100 "	Mars-Avril 1962
1.000	4	4	100 "	Janvier-Février 1962
1.200	3	3	100 "	Mars-Avril 1962



menus fragments, assez facilement identifiables, bien que déjà très attaqués par les sucs digestifs. Seules, les dernières portions sont parfaitement visibles. Les scolex sont en très petit nombre.

Le Dichlorure d'Étain Diphenyle se comporte donc plus comme un Cestodicide que comme un Cestodifuge.

#### D. — MODE D'ADMINISTRATION

Comme au cours des essais précédents, les poulets ont reçu l'anthelminthique, dans des capsules de gélatine introduites dans l'œsophage au moyen d'une pince plate : le processus est donc très classique.

Les poulets ont été soumis à une diète préalable de 18 à 20 heures et la nourriture a été redistribuée immédiatement après l'opération.

#### E. — TOXICITÉ

Des doses progressivement croissantes ont été administrées et ont permis de déterminer la toxicité du produit pour le poulet africain. (Tab. VII).

Le Dichlorure d'Étain Diphenyle tue donc la totalité des poulets vers 850 mg/kg, ce qui situe le coefficient chimio-thérapeutique théorique aux alentours de 2,8-3, si l'on adopte comme dose thérapeutique 250-300 mg/kg.

En réalité, l'anthelminthique est déjà toxique à la dose recommandée où des pertes de l'ordre de 5,9 p. 100 (4 morts sur 68) ont été enregistrées. La saison ne peut guère être rendue responsable de cet état de choses, puisque les traitements, dans leur majorité, ont été effectués en pleine période favorable. Il s'agit de réactions individuelles défavorables à l'égard de l'anthelminthique plutôt que d'une intoxication collective.

Les signes de l'empoisonnement par le Dichlorure d'Étain Diphenyle se traduisent par de la faiblesse et de l'anorexie. Dans un premier temps, l'animal devient apathique, se paralyse peu à peu, les pattes en extension et le cou tordu. Puis, il s'accroupit sur le côté et ne bouge plus. La diarrhée n'est pas un phénomène constant.

La mort survient en 24-96 heures, selon la quantité de Dichlorure d'Étain Diphenyle reçue.

À l'autopsie, ce qui frappe, c'est une forte congestion intestinale allant dans certains cas jusqu'à l'hémorragie. Dans ce cas, l'intestin est recouvert d'un véritable piqueté. Ni le foie, ni

le rein ne présentent de lésions décelables, même vers 1.000 mg/kg.

D'une façon générale, le Dichlorure d'Étain Diphenyle, dans les conditions africaines, est un Taenicide moins toxique que le Dilaurate Dibutyle d'Étain, mais beaucoup plus que l'Oxyde d'Étain Diphenyle ou que le Maléate d'Étain, Dibutyle, à condition que, pour ce dernier médicament, la dose soit strictement respectée (75 mg/kg).

Les poulets traités à la dose de 250-300 mg/kg ont été consommés par l'homme et par divers carnivores domestiques sans aucun inconvénient.

#### CONCLUSIONS

A. — Le Dichlorure d'Étain Diphenyle fait preuve d'une action anthelminthique certaine à l'égard des cinq principaux Cestodes présents dans l'intestin des poulets tchadiens.

À la dose de 250-300 mg/kg, le médicament assure l'élimination totale des formes adultes et immatures de *Raillietina tetragona*, *Raillietina echinobothrida*, *Raillietina cesticillus* et semble-t-il, *d'Hymenolepis cariaca*. *Choanotaenia infundibulum* n'est que très partiellement détruit, ce qui place ce dérivé organique de l'étain au même rang que l'Oxyde d'Étain Diphenyle.

B. — L'anthelminthique est inefficace sur *Strongyloides* sp., *Subulura brumpti* et *Acuaria spiralis*.

À la dose indiquée, le pourcentage d'efficacité sur *Ascaridia styphlocerca* ne dépasse pas 25 p. 100.

C. — Le Dichlorure d'Étain Diphenyle a été administré en capsules, après mise à la diète préalable de 20 heures.

D. — Du point de vue toxicité, il présente les mêmes inconvénients que le Dilaurate d'Étain Dibutyle ou l'Oxyde d'Étain Diphenyle, à savoir l'existence, à la dose recommandée, d'accidents mortels qui sont plutôt de type individuel. À 250-300 mg/kg, le pourcentage de mortalité atteint 5,8 p. 100, ce qui rend le Dichlorure d'Étain Diphenyle difficilement utilisable dans les conditions africaines ou tout au moins devant être manipulé avec la plus extrême prudence, en réduisant notamment la dose de moitié lorsque les poulets paraissent en mauvais état ou fortement parasités.

Laboratoire de Farcha (Fort-Lamy Tchad)  
et Laboratoire de Pharmacie chimique,  
Faculté de Pharmacie de Montpellier.

## SUMMARY

A study on anthelmintic activity and toxicity of some tin organic compound  
V. Diphenyl tin dichloride.

Diphenyl tin dichloride is endowed with an important destruction power in adult and immature forms of *Raillietina tetragona*, *Raillietina echinobothrida*, *Raillietina cesticillus* and probably *Hymenolepis carioca*. The effect is less evident (61 per 100) in *Choanotaenia infundibulum* as also in *Ascaridia styphlocerca* (25 per 100). This product is entirely inactive in *Subulura brumpti*, *Acuaria spiralis* and *Strongyloides* sp.

The recommended dose is about 250-300 mg/Kg, after a 20 hours diet. The medicine is administered in the form of gelatin capsules.

Unfortunately, when the theoretic variation between the therapeutic dose and the lethal toxic dose is 2,8-3, even then about 250-300 mg/Kg., individual lethal accidents occur, striking, 5,8 per 100 of treated animal, apparently in good condition.

## RESUMEN

Estudio de la actividad antihelmintica y de la toxicidad de algunos compuestos organicos del estaño. IV. El Dicloruro de estaño difenilo.

El Dicloruro de estaño difenilo tiene un poder notable de destrucción en las formas adultas e inmaduras de *Raillietina tetragona*, *Raillietina echinobothrida*, *Raillietina cesticillus* y verosimilmente *Hymenolepis carioca*. La acción es menos evidente (61 por 100) en *Choanotaenia infundibulum*, así como en *Ascaridia styphlocerca* (25 por 100). El producto es totalmente inactivo en *Subulura brumpti*, *Acuaria spiralis* y *Strongyloides* sp.

La dosis preconizada es de unos 250.300 mg/Kg., después de una dieta durante 20 horas. Se administra el medicamento bajo forma de capsulas de gelatina. Desgraciadamente, cuando la variación teorica entre la dosis terapeutica y la dosis tóxica mortal es de 2,8-3, ya a eso de 250-300 mg/Kg., accidentes mortales de tipo individual ocurren, atacando 5,8 por 100 de los animales tratados, aparentemente en buen estado. Así, en las condiciones africanas, el Dicloruro de estaño necesita una utilización muy prudente y una dosis reducida por mitad, cuando se trata de animales en mal estado o muy parasitados, a riesgo de volver a empezar con la dosis normal algún tiempo luego.

## BIBLIOGRAPHIE

1. GRABER (M.) et GRAS (G.). — Etude de l'activité anthelminthique et de la toxicité de quelques composés organiques de l'étain. I. Dilaurate d'étain dibutyle. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 1962, 15, n° 4, p. 411-426.
2. GRABER (M.) et GRAS (G.). — Etude de l'activité anthelminthique et de la toxicité de quelques composés organiques de l'étain. II. Maléate d'étain Dibutyle. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 1963, 16, n° 4, p. 427-438.
3. GRABER (M.) et GRAS (G.). — Etude de l'activité anthelminthique et de la toxicité de quelques composés organiques de l'étain. III. Oxyde d'étain diphenyle. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 1964, 17, n° 2, p. 205-220.
4. GRAS (G.), GRABER (M.) et VIDAL (A.). — Recherches sur l'activité anthelminthique et sur la toxicité, du Dilaurate d'étain dibutyle. *Société de Pharmacie de Montpellier* 1962, 22, n° 2; p. 151-165.
5. KERR (K. B.). — Butynorate an effective and safe substance for the removal of *Raillietina cesticillus* from chiesken-Poult. *Sci.* 1952, 31, p. 328-336.
6. KERR (K. B.) and WALDE (A. W.). — Tetra-valent tin compounds as anthelmintics *Exp. Parasit.* 1956, 5, p. 560-570.